الدرس العملي العاشر

التحليل الكروماتوجرافي بالطبقة الرقيقة
Thin Layer Chromatography

يعتبر التحليل الكروماتوجرافي من أكثر الطرق المستخدمة في فصل المواد حيث تمتاز بـ :

1 – سهولة الاستخدام .
2 – التطبيق الواسع (الزراعة ، الصيدلة ، الطب ، الصناعة) .
3 – الحساسية العالية نوعاً ما حيث يمكن تحليل أجزاء من الجزء من المليون .
4 – سرعة عملية التحليل .
5 – قلة التكاليف .

وتعرف عملية التحليل الكروماتوجرافي : بأنها طريقة لفصل مخلوط من المواد إلى مكوناته المختلفة منفصلة عن بعضها البعض ليتم التعرف عليها وصفياً وكمياً .

وتعتمد عملية التحليل والفصل الكروماتوجرافي على عدة عوامل أهمها :

1 – الذوبان : وهي خاصة بمدى ذوبان مكونات المخلوط في المذيب المستخدم .
2 – الادمصاص : وهي خاصة بمدى ادمصاص مكونات المخلوط على سطح المادة الصلبة .
3 – التطاير : وهي خاصة بمدى تطاير المادة من أو ادمصاصها على سطح المادة الصلبة .

ويتم الفصل الكروماتوجرافي عادة بين وجهين هما :

الوجه المتحرك mobile phase وهو إما أن يكون سائل أو غاز .
الوجه الثابت stationary phase وهو إما أن يكون صلب أو سائل .

وبناءٍ على صورة كل من الوجه المتحرك والثابت يمكن تقسيم التحليل الكروماتوجرافي إلى :

Stationary phase	**Mobile phase**	**Chromatography Name**
Solid	Liquid	Liquid – Solid Chromatography
Liquid	Liquid	Liquid – Liquid Chromatography
Solid	Gas	Gas – Solid Chromatography
Liquid	Gas	Gas – Liquid Chromatography

والعامل المهم في أى عملية تحليل كروماتوجرافي هو معامل الانتشار للمادة بين الوجه الثابت والوجه المتحرك ويمكن تعريف معامل الانتشار بما يلي :-

معامل الانتشار(Distribution Coefficient "**K**") = كمية المادة المذابة الموجودة / وحدة من الوجه الثابت

كمية المادة المذابة الموجودة / وحدة من الوجه المتحرك

وتعتمد قيمة K عادة على درجة الحرارة وتركيز المادة المذابة .

وتستخدم الـ TLC لأغراض عديدة منها :

1 – اختبار نقاوة مادة ما (التأكد من عدم وجود أى شوائب معها) .

2 – فصل مكونات مخلوط من عدة مواد والتعرف عليها .

3 – التحليل الكمي لمادة أو أكثر في مخلوط من مواد .

وأهم المواد المستخدمة في تحليل الـ TLC هى :

1 – السيليكا جيل (Silica gel " silicic acid ") وهى تميل إلى الحموضة قليلاً .

2 – الألومينا (Al_2O_3) وهى تميل إلى القاعدية .

3 – السليولوز وتستخدم في عمليات الورق الكروماتوجرافي وهو عـادة بطريقـة partition chromatography لادمصاص الماء على الورق من الجو .

4 - distomaceous earth وهو مادة متعادلة ضعيفة في عمليات الفصل ولكنها تستخدم كمادة حاملة للوجـه الثابت السائل في عمليات الفصل partition chromatography .

بعض المصطلحات المستخدمة في هذا الـال :

Activation : عملية تسخين طبقات (ألواح) الـ TLC للخلص من الرطوبة .

Adsorption chromatography : عملية الفصل للعينة عن طريق توزيعها بين المادة المدمصة (الوجه الثابت) وبين المذيب المتحرك .

Ascending chromatography : عملية التحليل التي يتحرك فيها المذيب إلى أعلى .

Descending chromatography : " " " " " " " أسفل .

Detction (الكشف) : هى عملية تحديد أماكن المواد المنفصلة بعد إنتهاء عملية التحليل وذلك عن طريق :

1 – طرق طبيعية   2 – طرق كيماوية   3 – طرق بيولوجية

Developing solvent : الوجه المتحرك (المذيب) .

Development : هو عملية تحرك الوجه المتحرك لاتمام عملية الفصل .

Elution (الازاحة) : هو عملية ازاحة المادة من المادة الدامصة بإمرار مذيب مناسب .

$$\text{معامل التوزيع (partion coeffient)} = Kd = \frac{\text{تركيز المادة في المذيب الغير قطبي (اكتانول)}}{\text{تركيز المادة في المذيب القطبي (الماء)}}$$

Origin : نقطة البداية (هى النقطة التي يتم فيها تطبيق أو وضع العينة ليتم فصلها)

Solvent front : نقطة النهاية (وهى النقطة التي ينتهي عندها المذيب بعد إنتهاء التحليل)

$$R_f \text{ value} : \frac{\text{المسافة التي تتحركها المادة}}{\text{المسافة التي يتحركها المذيب بعد اية عملية الفصل}}$$

تدريب :

أمامك محلول من مبيد مالاثيون نقي وكذلك آخر تجاري . اجري عملية التحليل لتحديد قيمة الـ R_f للمبيـد في العينتين . هل هناك أى اختلاف في قيم الـ R_f ؟

استخدم عدة نظم من المذيبات ولتكن

2 – ethylacetate – hexane (1 : 1) 1 - heptane – ethylacetate (1 : 3)

3 – Toluene

وحدد قيم الـ R_f في كل حالة .

اجري عملية الكشف detection باستخدام الوسائل الآتية :

1 – بخار اليود 2 – الأشعة الفوق بنفسجية

3 – الرش بجوهر مكون من :

(3 ml of 10 ٪ platinum chloride + 97 ml H_2O + 100 ml 6 ٪ potassium iodide) ويحفظ جوهر الـرش في الظلام .